

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 463 559

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

N° 80 17401

(21)

(54) **Système d'enregistrement pour caméras de télévision de haute performance et de petite taille.**

(51) **Classification internationale (Int. Cl.³). H 04 N 9/491.**

(22) **Date de dépôt..... 6 août 1980.**

(33) (32) (31) **Priorité revendiquée : Grande-Bretagne, 7 août 1979, n° 79.27486; EUA, 3 mars 1980, n° 126.710.**

(41) **Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 20-2-1981.**

(71) **Déposant : Société dite : RCA CORPORATION, résidant aux EUA.**

(72) **Invention de : Robert Adams Dischert.**

(73) **Titulaire : Idem (71)**

(74) **Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. de Friedland, 75008 Paris.**

La présente invention a pour objet des arrangements pour des ensembles ou combinaisons formés par un dispositif d'enregistrement vidéo et une caméra de télévision en couleurs, qui sont utilisables pour collecter des nouvelles par voie électronique.

Lorsqu'il s'agit de collecter des nouvelles par voie électronique, un opérateur de caméra va vers la scène où se déroule un nouveau événement et l'enregistre en utilisant une caméra de télévision portative et un dispositif d'enregistrement vidéo à bande. Dans de tels cas d'application, la combinaison de la caméra et du dispositif d'enregistrement doit avoir une petite taille et être pourtant en mesure de produire un signal d'une qualité qui, même après traitement, est suffisant pour une radio-diffusion. Des systèmes d'enregistrement actuels ne sont pas satisfaisants, car le signal de chrominance est affecté par le bruit de luminance et est situé aux bords de la bande d'un système de transmission à largeur de bande limitée.

Dans les systèmes d'enregistrement, à enregistrement direct ou à "bande élevée", on forme la somme du signal de chrominance et du signal de luminance lors d'un codage effectué par la caméra couleur, le signal de chrominance ayant une fréquence approximative de 3,58 MHz (système du type NTSC). Cette formation de la somme produit un signal de bruit provoqué par l'information de luminance, située dans la proximité de la porteuse couleur qui se trouve ainsi noyée dans le bruit de couleur susceptible d'être reproduite dans les récepteurs ou appareils moniteurs sur lesquels le signal est reproduit. Le signal de luminance, après la sommation, est modulé en fréquence avant d'être enregistré sur la bande magnétique à la manière connue pour tous les dispositifs d'enregistrement à bande vidéo. Ceci est fait en raison des changements ou variations permanentes du contact entre la tête et la bande, étant donné que la modulation en fréquence est relativement insensible à des variations en amplitude, du fait que lors de la reproduction un dispositif de limita-

tion enlève les variations d'amplitude.

Dans des systèmes à bande élevée, la sommation du signal de chrominance et du signal de luminance augmente la largeur de bande du signal combiné, au-delà de ce qui est nécessaire pour un signal de luminance monochrome. La plus grande largeur de bande nécessite une plus grande vitesse relative entre la bande et la tête, pour la reproduction des fréquences plus élevées contenues dans le signal de somme. Par conséquent, le système à bande élevée exige une plus grande vitesse de la roue de tête ou, comme solution alternative, une plus grande roue de tête fonctionnant à la même vitesse, par rapport à un dispositif d'enregistrement monochrome. Cependant une plus grande vitesse de roue de tête est désavantageuse parce qu'elle provoque la formation de segments de balayage, et la plus grande vitesse exige des circuits d'attaque ou de commande ayant une plus grande puissance, qui par la même deviennent plus lourds et encombrants. Une roue de tête de plus grande dimension est également plus lourde et encombrante à l'intérieur du dispositif d'enregistrement. Par conséquent, un dispositif d'enregistrement de couleurs pourvu d'un système à bande élevée a tendance à être sensiblement plus grand qu'un dispositif d'enregistrement monochrome. De plus, la couleur dans un système à bande élevée est située à l'extrémité élevée de la bande du signal de luminance, à un point où le filtre passe-bande de la réponse de la transmission du système total tend à dévier. Ainsi, un système d'enregistrement à bande élevée a tendance à produire des couleurs dont la largeur de bande est affectée et qui soit sujette au bruit et à l'effet de diaphonie provenant du signal de luminance.

Dans les systèmes à basse porteuse couleur, la vitesse relative entre la bande sonore et la tête peut être plus faible. Dans un tel système, la caméra produit un signal de luminance qui est modulé en fréquence, avec les bandes latérales dans une gamme allant d'environ 1,3 à 6 MHz, et un signal de chrominance produit sous forme d'un signal à porteuse supprimée de 500 kHz modulé en

amplitude. Le signal de luminance FM, c'est-à-dire
modulé en fréquence, est enregistré sur une piste de
bande dans un système à basse porteuse couleur et
l'information de chrominance est directement enregistrée
5 sur la même piste à une fréquence porteuse d'environ
500 kHz, à l'aide d'un signal de polarisation. Ce dernier
est typiquement formé par la porteuse FM.

Le système à basse porteuse couleur présente également
un certain nombre d'inconvénients. L'utilisation du signal
10 porteuse FM comme signal de polarisation pour la portion
de chrominance du signal exige que la porteuse FM présente
une profondeur de modulation relativement faible de la
caractéristique magnétique de la bande d'enregistrement,
pour éviter une saturation de la bande et une distorsion
15 du signal de chrominance modulé en amplitude. Ainsi,
l'utilisation d'un système à basse porteuse couleur
provoque une dégradation du rapport signal bruit
(SN) du signal de luminance modulé sur la porteuse FM.
De plus, dans un système à basse porteuse couleur, la
20 largeur de bande doit toujours être plus importante que
dans un système monochrome, puisque le signal porteur
de luminance FM doit avoir une fréquence suffisamment
élevée pour que les bandes latérales de la portion porteuse
FM ne s'étendent pas en dessous d'environ 1,2 MHz.
25 Autrement, les bandes latérales s'étendraient dans la
zone de la bande supérieure de la porteuse couleur de
500 kHz. Cette plus grande largeur de bande nécessite
une vitesse relative plus élevée entre la tête et la
bande, et par conséquent exige une plus grande vitesse
30 de la roue de tête ou une plus grande roue de tête,
comme cela est décrit plus haut, ce qui en revanche
rend le système d'enregistrement plus encombrant qu'il
est souhaitable.

Le signal basse porteuse couleur a une largeur de
35 bande de chrominance qui est limitée par la largeur de
bande totale disponible. Dans l'exemple précité, l'infor-
mation de chrominance est limitée à une largeur de bande
totale d'environ 1,2 MHz. Le signal de chrominance enre-

gistré directement est affecté dans la mesure où il n'est pas modulé en fréquence, étant donné que le contact de tête qui varie ajoute effectivement une composante de bruit d'amplitude au signal de chrominance modulé en amplitude.

5 De plus, étant donné que l'information de chrominance est située à l'extrémité de basse fréquence de la bande totale qui est enregistrée, l'information de chrominance est sujette à toutes les excursions ou déviations que le canal de transmission présente à l'extrémité inférieure
10 de la bande.

Si la caméra formant la source des signaux permettant de collecter des nouvelles produit un signal vidéo composite standard (tel que du type NTSC) dans lequel la sous-porteuse couleur et ses bandes latérales sont
15 imbriquées avec les bandes latérales de luminance, le système d'enregistrement à basse porteuse couleur souffre de l'inconvénient que l'information de chrominance doit être enlevée du signal vidéo composite et hétérodyné ou superposé à 500 kHz. Cependant, l'opération d'hétérody-
20 nage provoque l'effet de diaphonie ou inter-modulation s'introduisant entre le signal de chrominance et la portion du signal de luminance, qui se trouve dans la même gamme de fréquence que le signal de chrominance.

On connaît également dans le domaine de la télévision en
25 couleurs des systèmes d'enregistrement à plusieurs canaux. Un système pour augmenter la largeur de bande effective d'un dispositif d'enregistrement à bande est décrit dans le brevet US n° 4 156 256. Selon ce brevet, les signaux d'entrée imbriqués de luminance et de chrominance
30 sont séparés pour former des composantes de fréquences supérieure et inférieure. La composante de fréquence inférieure est modulée sur une porteuse FM et enregistrée dans un premier canal du dispositif d'enregist-
35 tement. La composante de fréquence élevée est convertie à une basse fréquence et est également modulée sur une porteuse FM pour être enregistrée dans un second canal du dispositif d'enregistrement. Ce système est sujet à l'effet d'inter-modulation entre les informations de

fréquence supérieure et de fréquence inférieure, pendant l'opération de la conversion de la fréquence.

Un autre dispositif d'enregistrement à plusieurs canaux est décrit dans le brevet US n° 3 604 847 délivré le 14 Septembre 1971.

Dans ce dispositif d'enregistrement, un canal traite l'information de luminance et de synchronisation tandis qu'un autre canal traite l'information audio et de chrominance. Un tel arrangement, lorsqu'il est utilisé en combinaison avec une caméra produisant des signaux vidéo standard du type NTSC est sujet à l'effet de diaphonie provoqué entre les composantes de luminance et de chrominance du signal vidéo pendant l'opération de séparation de l'information de luminance de l'information de chrominance. Cet arrangement est en outre sujet à l'effet de diaphonie produit entre les signaux de chrominance et les signaux audio ou sonores.

Il ressort de ce qui vient d'être écrit qu'un système permettant de collecter des nouvelles par voie électronique, capable de meilleures performances au niveau du rapport signal bruit est souhaitable.

Pour atteindre ce but, l'invention propose un système d'enregistrement d'images, qui comprend une caméra de télévision en couleurs pour convertir ou produire à partir de l'image à enregistrer certains signaux séparés, qui sont représentatifs des composantes de luminance et de chrominance de ces images. Dans un mode de réalisation préféré, un arrangement d'enregistrement à plusieurs canaux est relié à la caméra pour transmettre chacun des signaux séparés à un canal séparé correspondant du milieu d'enregistrement.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant deux modes de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 illustre sous forme d'un schéma bloc des tubes de caméra séparés destinés à engendrer des signaux séparés représentatifs de la luminance et de la chrominance, selon le principe proposé par l'invention ;

5 - la figure 2 montre un autre arrangement de caméra pour produire des signaux séparés, représentatifs de la luminance et de la chrominance ;

10 - la figure 3 illustre sous forme d'un schéma bloc des parties de traitement de signaux d'un dispositif d'enregistrement à bande, utilisé selon les principes de la présente invention, en combinaison avec un arrangement de caméra selon les figures 1 et 2 ; et

15 - la figure 4 illustre une partie d'une bande d'enregistrement, enregistrée par un dispositif d'enregistrement suivant la figure 3, montrant des pistes séparées pour la luminance et la chrominance.

Un système caméra-dispositif d'enregistrement peut maintenir séparément les informations de luminance et de chrominance, depuis la caméra à travers le dispositif d'enregistrement et est adapté pour ne pas combiner les signaux dans le but de former un signal standard du type NTSC approprié pour la visualisation sur un récepteur standard, jusqu'après la reproduction du milieu de l'enregistrement.

20 Comme il ressort de la figure 1, une caméra, désignée de façon générale par 10, comprend des lentilles et analogues destinées à former un système optique 12 qui produit des images sur un tube-image de luminance 14 et sur un ou plusieurs tubes-image de chrominance 16. Le signal de luminance produit par la caméra 14 est appliqué par intermédiaire d'un amplificateur 18 à une sortie de la caméra, et la sortie du système de chrominance est transmise à un amplificateur 20 pour produire un signal de sortie de chrominance à partir du signal fourni par le tube-image. Lorsque plus qu'un tube-image de chrominance est utilisé, un plus grand nombre d'amplificateur 20 peut être nécessaire. On comprend que de multiples

arrangements pour former des signaux séparés de luminance et de chrominance sont possibles.

La figure 2 montre un système à trois tubes pour la production des signaux séparés de luminance et de chrominance. Sur la figure 2, le système optique engendre des images sur les tubes-image 22, 24 et 26 de couleur respectivement rouge, vert et bleu. Le signal de sortie de chacun des tubes est transmis par un amplificateur, et la sortie de chacun des amplificateurs est reliée à une entrée d'une matrice de luminance 28 et d'une matrice de chrominance 30 destinée à former les signaux représentatifs de la luminance et de la chrominance. La sortie de la matrice de luminance est un signal de luminance de bande de base qui peut être envoyé directement au dispositif d'enregistrement. Les sorties de la matrice de chrominance sont des composantes de chrominance de bande de base qui sont appliquées à une paire de modulateur de chrominance 32 et 34 en vue d'une modulation quadrature sur une sous-porteuse de chrominance. Les sorties des modulateurs de chrominance sont combinées et le signal combiné est modulé selon une modulation quadrature et appliqué à la sortie de chrominance de la caméra.

La figure 3 montre un dispositif d'enregistrement à deux pistes, portant la référence générale 300. Une borne d'entrée 302 reçoit l'information de luminance, de la caméra, et une borne d'entrée 304 est adaptée pour recevoir le signal de chrominance à partir de la caméra. Le signal de luminance appliqué à la borne 302 est appliqué à l'entrée d'un modulateur FM 306 qui produit un signal de luminance modulé en fréquence qui pourrait, par exemple, avoir une largeur de bande allant de 200 kHz à 5 MHz. Ce signal FM est transmis à une tête d'enregistrement 308 pour l'enregistrement d'une première piste sur la bande. Le signal de chrominance provenant de la borne 304 est également appliqué à un modulateur FM 310 qui module de façon similaire le signal de chrominance sur une porteuse FM ayant une largeur de bande modulée s'étendant de 200 kHz à 5 MHz. Le signal de

chrominance modulé est transmis du modulateur FM 310 à une tête d'enregistrement 312 pour l'enregistrement d'une seconde piste sur la bande (non représentée).

5 Il est à noter que de maintenir physiquement séparés les conducteurs lors de la liaison de la caméra au dispositif d'enregistrement à bande n'est que d'une manière d'empêcher un entremêlement des informations de luminance et de chrominance. Ces signaux pourraient aussi bien être transmis à travers le même conducteur ou à travers 10 le même canal de traitement de signaux, aussi longtemps qu'ils sont multiplexés au niveau de la fréquence ou du temps, pour permettre ainsi leur séparation complète à l'extrémité du canal.

15 Comme il a été décrit, la largeur de bande d'un canal 1 par lequel le signal de luminance est enregistré sur la piste 1 est sensiblement plus faible par rapport à ce qui pourrait être nécessaire pour la modulation de la somme de la luminance et de la chrominance sur la piste 1. Par conséquent, la vitesse de la tête par rapport 20 à la bande peut être réduite par diminution du diamètre de la roue de tête pour réduire la taille ou les dimensions du dispositif d'enregistrement. En outre la profondeur de modulation du signal FM modulé sur la piste 1 de la bande pourrait être plus importante que dans le cas d'un 25 système à porteuse de couleur inférieure, ce qui permet d'obtenir un rapport de signal bruit plus grand dans le canal de transmission comprenant la piste 1. Par conséquent le rapport signal bruit du signal de luminance est amélioré de façon à correspondre à une qualité 30 de radio-diffusion ou d'émission, ou, dans un cas alternatif, le même rapport signal bruit peut être obtenu en tirant profit du rapport signal bruit additionnel que l'on peut obtenir, pour réduire la largeur de la piste 1, en éliminant ainsi l'utilisation 35 croissante de bande provoquée par l'opération à deux pistes.

L'information de chrominance enregistrée sur la piste 2 du dispositif d'enregistrement conserve sa largeur

de bande entière, ce qui n'était pas possible dans les systèmes à porteuse de couleur inférieure ou basse porteuse de couleur ou à bande élevée de l'art antérieur. De plus, l'information de chrominance sur la piste 2 est modulée en fréquence, ce qui élimine les problèmes associés au contact de tête dans les systèmes à porteuse couleur inférieure et d'enregistrement direct. Etant donné que le signal de chrominance a été directement transmis depuis la caméra, dans laquelle il a été produit, au transducteur sans être combiné avec l'information de luminance, aucun bruit d'intermodulation ou de diaphonie n'apparaît dans le signal de chrominance résultant de la superposition des composantes de fréquence de l'information de luminance située proche de l'information de chrominance. Cette amélioration au niveau du bruit s'obtient aussi bien dans le cas où chaque signal de composante de couleur de bande de base est individuellement enregistré sur une piste séparée du dispositif d'enregistrement que dans le cas où les composantes de couleur de bande de base sont modulées suivant une modulation quadrature sur une sous-porteuse qui en revanche est enregistrée sur une piste du dispositif d'enregistrement.

Les signaux de chrominance dans les deux systèmes, le système à bande élevée et le système à porteuse de couleur inférieure, sont affectés par les caractéristiques de fréquence du canal de transmission, et dans le système à porteuse couleur inférieure, le signal de couleur est supplémentaiement affecté par le problème du contact de la tête avec la bande, qui est inhérent à l'enregistrement direct. Par conséquent, le passage de l'information de chrominance à travers le canal 2 du système pour l'enregistrement sur la piste 2 constitue un perfectionnement important. Ce perfectionnement ou cette amélioration peut dépasser celle exigée pour l'utilisation en vue d'une radio diffusion ou d'émission du signal, et par conséquent une partie de cette amélioration peut être utilisée pour limiter l'utilisation de bande accrue provenant de l'utilisation de deux pistes

de bande séparées. Par exemple, la piste 2 peut être plus étroite, ce qui apporte une réduction de l'utilisation de bande. Alternativement, la piste 2, pour le même degré d'utilisation de bande, peut être plus étroite et la piste 1 peut être relativement plus large, en conservant l'utilisation de bande proprement dite, par un compromis du rapport signal bruit dans le canal de chrominance en faveur des exigences plus critiques dans le canal de luminance. Bien entendu, s'il y a une piste de luminance et deux ou plusieurs pistes de chrominance, chacune des pistes de chrominance peut être plus étroite. Si l'information de chrominance est portée par des composantes de signal bien connues, tels que des signaux I et Q, les différentes largeurs de bande des signaux I et Q peuvent permettre de rendre plus étroites suivant des degrés différents, les largeurs des pistes correspondantes I et Q sur le milieu d'enregistrement. Le signal I de large bande représente l'information de couleur à laquelle l'œil est sensible, si bien que la largeur de la piste du canal I est réduite suivant un degré plus faible que la largeur de la piste du canal Q, qui représente les couleurs auxquelles l'œil est moins sensible et qui peuvent par conséquent comporter plus de bruit sans que cela ne soit ressenti comme une dégradation visuelle. Ainsi un canal de luminance de plus grande qualité peut être combiné avec un canal de chrominance qui est encore d'une qualité supérieure par rapport au système connu de l'art antérieur, tout en étant d'une qualité inférieure à la qualité possible.

La figure 4 illustre un format de bande utilisant une séparation azimuth des informations de chrominance et de luminance. Sur la figure 4, plusieurs des pistes enregistrées 402-405 sont représentées avec des pistes de nombre pair comprenant l'information de luminance enregistrée suivant un angle azimuth de -6° , l'information de chrominance étant contenue dans les pistes portant un nombre impair et enregistrée suivant

un angle azimut de $+6^\circ$. Pour la reproduction, on utilise des têtes ayant des fentes représentant un angle qui correspond à l'angle d'enregistrement, ce qui a pour résultat que la séparation de canal est maintenue pour le mode de reproduction.

Dans la description qui vient d'être faite, l'information de luminance a été transmise par le système de transmission depuis la caméra au dispositif d'enregistrement, sans avoir été inter-mélangée avec l'information de chrominance. Cependant, tout homme de métier sait que d'autres combinaisons existent qui pourraient produire le même effet. Par exemple, une information représentative du vert peut être transmise à travers un canal, à la place de l'information de luminance, et l'autre canal pourrait acheminer les signaux B-V et R-V. En effet, un tel arrangement détecte que l'information de luminance comprend principalement une information de couleur verte et peut être considérée dans le cadre de l'invention comme étant l'information de luminance. De façon similaire, des couleurs complémentaires peuvent être traitées de la même façon, sans quitter le cadre de l'invention.

Bien entendu l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en œuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Système d'enregistrement d'images, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens formant caméra de télévision en couleurs (10) pour produire à partir de l'image des signaux séparés représentatifs des composantes de luminance et de chrominance de ladite image, et des
5 moyens d'enregistrement (300) à plusieurs canaux, adaptés à l'utilisation avec un milieu ou moyen d'enregistrement et reliés audit moyen de caméra (10) pour transmettre chacun desdits signaux séparés à une piste
10 d'enregistrement séparée correspondant audit moyen d'enregistrement, sans combiner les signaux représentatifs de l'information de luminance et de l'information de chrominance.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux représentatifs de l'information de luminance précités sont des signaux à bande de base et les moyens d'enregistrement précités (300) comprennent en outre des premiers moyens de modulation en fréquence (306) reliés au moyen formant caméra (10) en vue d'une
20 modulation en fréquence des signaux représentatifs de l'information de luminance transmis audit moyen d'enregistrement (300).

3. Système selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les signaux représentatifs de l'information de chrominance sont des signaux de chrominance à bande de base, et en ce que les moyens d'enregistrement (300) comprennent en outre des seconds moyens de modulation en fréquence (310), reliés à la caméra (10) pour moduler en fréquence les
30 signaux représentatifs de l'information de chrominance transmis au moyen d'enregistrement (300).

4. Système selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les signaux représentatifs de l'information de chrominance sont modulés suivant
35 une modulation quadrature sur une sous-porteuse et en ce

que les moyens d'enregistrement (300) comprennent en outre des seconds moyens de modulation en fréquence reliés à la caméra (10) pour assurer une modulation en fréquence des signaux représentatifs de l'information de chrominance transmis au moyen d'enregistrement (300).

5 5. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'enregistrement (300) comprennent des canaux séparés dont le nombre est égal à la pluralité des signaux séparés pour l'enregist-
10 tremement d'une pluralité correspondante de pistes sur une bande, les moyens d'enregistrement (300) étant reliés au moyen de caméra (10) pour enregistrer séparément chacun de la pluralité de signaux séparés sur une
15 piste correspondante de la bande, sans inter-mélange des signaux de luminance et des signaux de chrominance.

